

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 10 月 3 日 (03.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/076579 A1

(51) 国際特許分類: B01D 39/20, 46/00,
F01N 3/28, B01D 53/86, B01J 35/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/02643

(22) 国際出願日: 2002 年 3 月 20 日 (20.03.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-83736 2001 年 3 月 22 日 (22.03.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒
467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi
(JP).

(74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒111-
0053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号 第8菊星タ
ワービル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特
許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

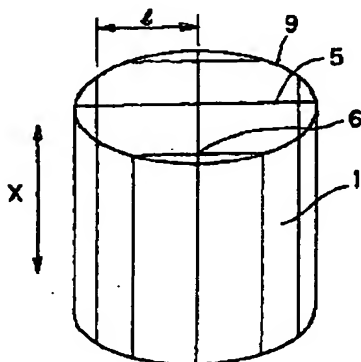
添付公開書類:
— 国際調査報告書

(72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 洋一
(AOKI, Yoichi) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市瑞
穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HONEYCOMB STRUCTURAL BODY

(54) 発明の名称: ハニカム構造体



(57) Abstract: A honeycomb structural body, comprising a plurality of hon-
eycomb segments (1) of honeycomb structure partitioned by partition walls
to form a large number of axially passing through-holes connected integrally
with each other on the surfaces parallel with the axial directions (X) of the
honeycomb segments (1), wherein the shortest distance (L1) between the
gravity center of the honeycomb structural body in a vertical cross section
relative to the axial direction (X) thereof and the connection parts (5) of the
honeycomb segments (1) in the cross section is 1/10 or less of the maximum
distance (L2) between the gravity center in the cross section and the outer pe-
riphery (9) of the honeycomb structural body in the cross section, whereby
cracking due to a thermal stress becomes hard to occur and a durability can
be increased.

[続葉有]



(57) 要約:

隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造からなる複数のハニカムセグメント1 (1) が、ハニカムセグメント (1) の軸方向 (X) と平行な面で接合され一体化されてなるハニカム構造体である。ハニカム構造体の軸方向 (X) に対する垂直断面における重心から断面上におけるハニカムセグメント (1) の接合部 (5) までの最短距離 (L 1) が、断面上における重心から断面上におけるハニカム構造体の外周 (9) までの最大距離 (L 2) の $1/10$ 以下である断面を有する。このハニカム構造体は、使用時における熱応力によるクラックが発生しにくい耐久性に優れたものである。

明 細 書

ハニカム構造体

技術分野

本発明は、内燃機関等の熱機関又はボイラー等の燃焼装置の排気ガス浄化装置や、液体燃料又は気体燃料の改質装置等に用いられるハニカム構造体に関し、特に使用時にクラックが発生しにくく耐久性に優れたハニカム構造体に関する。

背景技術

従来、内燃機関等の熱機関又はボイラー等の燃焼装置の排気ガス浄化装置や、液体燃料又は気体燃料の改質装置等に、ハニカム構造体を用いられている。また、ディーゼルエンジンから排出される排気ガスのような含塵流体中に含まれる粒子状物質を捕集除去するために、ハニカム構造体を用いることが知られている。

このような目的で使用されるハニカム構造体は、排気ガスの急激な温度変化や局所的な発熱にさらされて内部に不均一な温度分布が生じやすく、それが原因でクラックが発生する等の問題があった。特にディーゼルエンジンの排気中の粒子状物質を捕集するフィルターとして用いられる場合には、溜まったカーボン微粒子を燃焼させて除去し再生することが必要であり、この際に局所的な高温化が避けられないため、大きな熱応力が発生し易く、クラックが発生し易かった。

また、使用目的によりハニカム構造体が大型化し、そのため図12に示されるように複数のハニカムセグメント1を接合することにより、ハニカム構造体を作成することが知られている。この場合も、発生する熱応力を低減させる工夫が必要である。

熱応力を低減する方策として、従来、たとえば、米国特許第4335783号公報には、多数のハニカム体を不連続な接合剤で接合するハニカム構造体の製造方法が開示されている。

また、特公昭61-51240号公報には、セラミック材料よりなるハニカム構造のマトリックスセグメントを押出成形し、焼成後その外周部を加工して平滑

にした後、その接合部に焼成後の鉱物組成がマトリックスセグメントと実質的に同じで、かつ熱膨脹率の差が800℃において0.1%以下となるセラミック接合剤を塗布し、焼成する耐熱衝撃性回転蓄熱式が提案されている。

また、1986年のSAE論文860008には、コーージェライトのハニカムセグメントを同じくコーージェライトセメントで接合したセラミックハニカム構造体が開示されている。

さらに特開平8-28246号公報には、ハニカムセラミック部材を少なくとも三次元的に交錯する無機繊維、無機バインダー、有機バインダー及び無機粒子からなる弾性質シール材で接着したセラミックハニカム構造体が開示されている。

本発明の目的は、使用時における熱応力によるクラックが発生しにくい耐久性に優れたハニカム構造体を提供することにある。

発明の開示

本発明は、上記従来技術とはまったく異なった方向からの検討により見出されたものであり、接合部がハニカム構造体の軸方向に対する垂直断面上における重心の近傍を通るようにハニカム構造体を構成することにより使用時の熱応力を低減させ、クラックを発生しにくくすることを見出したことに基づくものである。即ち、本発明は、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造からなる複数のハニカムセグメントが、該ハニカムセグメントの軸方向と平行な面で接合され一体化されてなるハニカム構造体であって、前記ハニカム構造体の前記軸方向に対する垂直断面上における重心から前記断面上におけるハニカムセグメントの接合部までの最短距離(L1)が、前記断面上における重心から前記断面上におけるハニカム構造体の外周までの最大距離(L2)の1/10以下である断面を有することを特徴とするハニカム構造体を提供するものである。

本発明において、「断面上における重心」とは、ハニカム構造体の軸方向と垂直な面の図心を意味する。又、本発明における「軸方向」とは、流通孔と平行方向(図1のX方向)を意味する。以下において「断面」とは、特別な記載がない限り

ハニカム構造体の軸方向に対する垂直断面を意味する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るハニカム構造体の一形態を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 のハニカム構造体の断面を示す斜視図である。

図 3 は、実施例 1 で作成されたハニカム構造体の断面図である。

図 4 (a)、(b) は各々本発明に係るハニカム構造体の他の実施形態を示す斜視図である。

図 5 は、本発明に係るハニカム構造体の更に別の実施態様を示す斜視図である。

図 6 (a) ~ (e) は各々本発明に係るハニカム構造体の断面形状の例を示す断面図である。

図 7 (f) ~ (i) は各々本発明に係るハニカム構造体の断面形状の例を示す断面図である。

図 8 (j) ~ (l) は各々本発明に係るハニカム構造体の断面形状の例を示す断面図である。

図 9 (m) ~ (o) は各々本発明に係るハニカム構造体の断面形状の例を示す断面図である。

図 10 は、本発明に係るハニカム構造体の断面形状の一例を示す断面図である。

図 11 (q)、(r) は各々本発明に係るハニカム構造体の断面形状の例を示す断面図である。

図 12 は、比較例 1 で作成された、従来のハニカム構造体を示す斜視図である。

図 13 (a)、(b) は、有限要素法により再生試験時の熱応力を計算したときのモデル 1 のハニカム構造体を示し、図 13 (a) は斜視図、図 13 (b) は端面を示す平面図である。

図 14 (a)、(b) は、有限要素法により再生試験時の熱応力を計算したときのモデル 2 のハニカム構造体を示し、図 14 (a) は斜視図、図 14 (b) は端面を示す平面図である。

図 15 (a)、(b) は、有限要素法により再生試験時の熱応力を計算したときのモデル 3 のハニカム構造体を示し、図 15 (a) は斜視図、図 15 (b) は端

面を示す平面図である。

図16 (a)、(b)は、有限要素法により再生試験時の熱応力を計算したときのモデル4のハニカム構造体を示し、図16 (a)は斜視図、図16 (b)は端面を示す平面図である。

図17は、再生試験時の熱応力の計算結果を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に従って本発明のハニカム構造体の実施の形態を説明するが、本発明はこれらの実施態様に限定されるものではない。

図1は本発明のハニカム構造体の一形態を示したものである。本発明のハニカム構造体は、複数のハニカムセグメント1が軸方向(X)と平行な面で接合剤により接合され接合部5が形成されている。

図2は、図1のハニカム構造体の断面上における重心7と接合部5との関係を示している。本発明の重要な特徴は、図2に示される様に、断面上における重心7と接合部5との最短距離(L1)が断面上における重心7と外周9との最長距離(L2)の $1/10$ 以下、好ましくは $1/20$ 以下、さらに好ましくは $1/30$ 以下、さらにより好ましくは $1/40$ 以下であることである。最も好ましくは図3に示されるように、L1が0、即ち接合部5が重心7を通ることである。このように、接合部5が断面上の重心7の近傍、最も好ましくは重心7上を通ることにより、使用時又は再生時における中央部分の熱応力が開放され、ハニカム構造体全体の応力レベルが低下し、クラックの発生が抑制される。本発明において、接合部5の交点6が断面上における重心近傍好ましくは重心上にあるとさらに好ましい。

本発明におけるハニカム構造体の断面形状は特に限定されることなく、図6 (a) ~ (e)、図7 (f) ~ (i)、図8 (j) ~ (l)、図9 (m) ~ (o)、図10及び図11 (q)、(r)に示されるように、円、楕円、レーストラック等、各種の形状及び種々の大きさを採り得る。これらの形状においても、図6 (a) ~ 図11 (r)に示されるように接合部が重心の近傍を通ることにより、使用時における中心軸付近の熱応力が開放され、ハニカム構造体全体の応力レベルが低

下し、クラックの発生が抑制される。尚、図7(f)～図9(o)中の寸法は、参考のために入れたものであって、本発明のハニカム構造体がこれらの寸法に限定されないことは言うまでもない。

本発明におけるハニカム構造体に含まれるハニカムセグメントの数は、ハニカム構造体の大きさなどにより自由に変えることが出来るが、少なくとも2以上であり、好ましくは3以上、さらに好ましくは5以上である。

本発明のハニカムセグメント1は、図4(a)、図4(b)に示される隔壁11により仕切られ軸方向(X方向)に貫通する多数の流通孔13を有している。流通孔13の断面形状(セル形状)は製作上の観点から、三角形、四角形、六角形及びコルゲート形状のうちのいずれかであることが好ましい。なお、図4(a)、図4(b)には、上面の一部にのみ隔壁11と流通孔13が示されているが、実際には上面の全体に隔壁11と流通孔13が存在する。

隔壁により形成されるセルのセル密度、即ち断面上における単位面積当たりの流通孔(セル)の数は、6～2000セル/平方インチ(0.9～311セル/cm²)が好ましく、50～400セル/平方インチ(7.8～62セル/cm²)が更に好ましい。セル密度が6セル/平方インチ(0.9セル/cm²)未満になると、ハニカムセグメントとしての強度及び有効GSA(幾何学的表面積)が不足し、2000セル/平方インチ(311セル/cm²)を超えると、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

ハニカムセグメント1の隔壁11の厚さは、50～2000μmが好ましい。隔壁の厚さが50μm未満になると、ハニカムセグメントとしての強度が不足し、2000μmを超えると、ハニカムセグメントの有効GSAが低下するとともに、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

ハニカムセグメントの断面形状に特に制限はないが、四角形状を基本形状として、最外部のハニカムセグメントの形状をハニカム構造体の形状に合わせることを好ましい。また、図4(a)に示されるように、各ハニカムセグメントを扇形状の断面形とすることもできる。

本発明において、ハニカムセグメントの主成分は、強度、耐熱性等の観点から、コージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、窒化珪素、リチウ

ムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれる少なくとも1種のセラミックス、Fe-Cr-Al系金属、又は金属SiとSiCからなることが好ましいが、熱伝導率の高い炭化珪素は、放熱しやすいという点で特に好ましい。ここで、「主成分」とは、ハニカムセグメントの80質量%以上を構成することを意味する。

本発明において、接合部5は、ハニカムセグメント同士を接合することにより形成されるが、接合部5の厚さは、好ましくは0.5~6.0mm、さらに好ましくは0.5~3.0mm、最も好ましくは0.5~2.0mmである。接合部の厚さが薄すぎると接合する際に強度不足となり、接合部の厚さが厚すぎるとガスが流れたときに圧力損失が大きくなる。

接合部を形成する接合剤の主成分は、前述のハニカムセグメントの主成分として好ましい材料の中から選ぶことが出来る。

また、本発明においては、ハニカムセグメント及び接合剤が金属SiとSiCからなる場合、ハニカムセグメントの $Si / (Si + SiC)$ で規定されるSi含有量が5~50質量%であることが好ましく、10~40質量%であることがさらに好ましい。5質量%未満ではSi添加の効果がなく、50質量%を超えるとSiCの特徴である耐熱性、高熱伝導性の効果が得られないからである。

この場合、接合剤の $Si / (Si + SiC)$ で規定されるSi含有量が、接合されるハニカムセグメントと同等かそれより多く、かつ10~80質量%であることが望ましい。Si含有量がハニカムセグメントに比べて同等未満では接合強度が保てず、80質量%を超えると、高温での耐酸化性が不十分となる。

本発明のハニカム構造体を、触媒担体として内燃機関等の熱機関若しくはボイラー等の燃焼装置の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いようとする場合、ハニカム構造体に触媒、例えば触媒能を有する金属を担持させることが好ましい。触媒能を有する金属の代表的なものとしては、Pt、Pd、Rhが挙げられ、これらのうちの少なくとも1種をハニカム構造体に担持させることが好ましい。

一方、本発明のハニカム構造体を、ディーゼルエンジン用バティキュレートフィルターのような、含塵流体中に含まれる粒子状物質を捕集除去するためのフィ

ルターに用いようとする場合、個々のハニカムセグメントは、流通孔の隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなる構造を有するものとするのが好ましい。

このようなハニカムセグメントから構成されるハニカム構造体の一端面より含塵流体を通気させると、含塵流体は、当該一端面側の端部が封じられていない流通孔よりハニカム構造体内部に流入し、濾過能を有する多孔質の隔壁を通過して、ハニカム構造体の他端面側が封じられていない他の流通孔に入る。そして、この隔壁を通過する際に含塵流体中の粒子状物質が隔壁に捕捉され、粒子状物質を除去された浄化後の流体がハニカム構造体の他端面より排出される。

なお本発明のハニカム構造体をフィルターとして用いる場合、捕捉された粒子状物質が隔壁上に堆積してくると、目詰まりを起こしてフィルターとしての機能が低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段でハニカム構造体を加熱することにより、粒子状物質を燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにする。この再生時の粒子状物質の燃焼を促進するために、ハニカム構造体に前記のような触媒を担持させてもよい。

次に本発明のハニカム構造体の製造方法について説明するが、本発明のハニカム構造体の製造方法はこれらに限定されるものではない。

ハニカムセグメントの原料粉末として、前述の好適な材料、例えばSiC粉及び金属Si粉の混合粉末を使用し、これにバインダー、例えばメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロースを添加し、さらに界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坏土を作製する。この坏土を押出成形により、例えば隔壁の厚さが0.3mm、セル密度が31セル/cm²であり組立後が図1の構造となるように各ハニカムセグメントを成形する。

これら複数のハニカムセグメントを、例えばマイクロ波及び熱風で乾燥後、図1の接合部5に相当する部分に、例えば坏土と同じ組成の接合剤を塗布し、各ハニカムセグメントを接合することにより、一体に組立てた後、乾燥する。得られた組立後の乾燥体を、例えばN₂雰囲気中で加熱脱脂し、その後Ar等の不活性雰囲気中で焼成することにより本発明のハニカム構造体を得ることが出来る。

本発明において、ハニカムセグメントを接合する方法としては、上述のように

所定の接合面に接合剤を直接塗布する方法の他、接合剤で形成した所定の厚みのプレートを使用し、ハニカムセグメントとハニカムセグメントを該プレートと塗布した接合剤により接合しても良く、これは所定の厚みを確保するため好ましい方法である。

流通孔のいずれかの端面が封じられたハニカム構造体は、上記の方法でハニカム構造体を製造した後、ハニカムセグメントと同様の原料で端面を互い違いに封じることにより製造することができる。

この様にして製造されたハニカム構造体に触媒を担持させる方法は、当業者が通常行う方法でよく、例えば触媒スラリーをウォッシュコートして乾燥、焼成することにより触媒を担持させることが出来る。

以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例 1)

原料として、SiC粉75質量%及び金属Si粉25質量%の混合粉末を使用し、これにメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロース、界面活性剤及び水を添加して、可塑性の坯土が作製された。この坯土を押出成形することにより隔壁の厚さが0.30mm、セル密度が300セル/平方インチ(46.50セル/cm²)、一辺の長さが55mmのハニカムセグメントが成形された。

これら複数のハニカムセグメントをマイクロ波及び熱風で乾燥した後、接合剤としてセラミックファイバー、セラミック粉、有機及び無機のバインダーの混合物を用いて接合することにより、図3の断面形状を有し、直径144mm×高さ153mm、接合部5の厚さが1mmの円柱状ハニカム構造体が組み立てられた後、乾燥され、N₂雰囲気中約400℃で脱脂され、その後Ar不活性雰囲気中で約1550℃で焼成されてセラミック構造体を得られた。

(比較例 1)

接合部5の位置が図12に示されるようにされた以外は、実施例1と同様の方法でハニカム構造体を得られた。

(再生試験1)

実施例1及び比較例1で得られたハニカム構造体の外周部に把持材としてセラミック製無膨張マットを巻き、SUS409製のキャニング用缶体に押し込んでキャニング構造体とした後、ディーゼル燃料軽油の燃焼により発生させたすすを含む燃焼ガスを、ハニカム構造体の下端面(図1、図12における底面(示されていない))より流入させ、上端面(図1、図12における上面)より流出させることにより、すすをハニカム構造体内に捕集し、次に一旦室温まで放冷した後、ハニカム構造体の下端面より650℃で一定割合の酸素を含む燃焼ガスを流入させることにより、すすを燃焼除去するフィルター再生試験を実施した。

捕集すす重量(スート量)を10g/l(リットル)から16g/lまで変えた場合の、フィルター再生試験後のハニカム構造体のクラック発生の有無が目視で確認された。結果が表1に示される。実施例1で得られたハニカム構造体はスート量が14g/lまでクラックが発生しなかったのに対して、比較例1で得られたハニカム構造体は、スート量が12g/lでクラックの発生が見られた。

(表1)

	L1	L2	L1/L2	クラックの有無			
				スート量			
	(mm)	(mm)		10g/l	12g/l	14g/l	16g/l
実施例1	0	72	0	無し	無し	無し	有り
比較例1	27.5	72	1/2.6	無し	有り	—	—

(実施例2～6)、(再生試験2)

断面上の重心と接合部を若干ずらし、最短距離L1を各々1.80、3.60、7.20、10.8、14.4mmとした以外は実施例1と同様の方法でハニカム構造体が作成され、再生試験1と同様の方法でテストされた。結果が表2に示される。

(表 2)

	L1	L2	L1/L2	クラックの有無			
				スート量			
	(mm)	(mm)		10g/l	12g/l	14g/l	16g/l
実施例2	1.8	72	1/40	無し	無し	無し	有り
実施例3	3.6	72	1/20	無し	無し	無し	有り
実施例4	7.2	72	1/10	無し	無し	無し	有り
実施例5	10.8	72	1/6.7	無し	無し	有り	
実施例6	14.4	72	1/5	無し	無し	有り	

表 2 からわかるように、 $L1/L2$ が $1/10$ 以下になるとクラックの発生しないスート量（限界スート量）が増大した。

熱応力のシミュレーション

図 13 (a) ~ 図 16 (b) に示される 4 つの有限要素モデルを作成し、再生試験時の温度分布を数値解析により与えたときの熱応力を計算した結果が図 17 に示された。温度分布の数値解析は、 14 g/l のスス量が担体内に均一に付着した状態で 650°C のガスを流した場合の計算をおこなった。また、有限要素解析における材料物性値は、実施例 1 のサンプルの実測値を用いた。

モデル 1 (図 13 (a)、(b)) 及びモデル 3 (図 15 (a)、(b)) はハニカムセグメントの断面中央部に重心が位置するモデルであり、 $L1/L2$ は各々 $1/3$ 、 $1/4$ 、 1 である。モデル 2 (図 14 (a)、(b)) 及びモデル 4 (図 16 (a)、(b)) は接合部が重心を通る、即ち $L1$ が 0 のモデルである。シミュレーションの結果を示す図 17 より、本発明の構造体 (モデル 2 及び 4) の熱応力は、それ以外の構造体 (モデル 1 及び 3) の熱応力よりも低いことが分かる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明のハニカム構造体によれば、使用時、特に局所的な熱の発生しやすい再生時における熱応力を低下させることが出来、その結果クラックの発生を防止することができるという効果を奏する。

請 求 の 範 囲

1. 隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造からなる複数のハニカムセグメントが、該ハニカムセグメントの軸方向と平行な面で接合され一体化されてなるハニカム構造体であって、

前記ハニカム構造体の前記軸方向に対する垂直断面における重心から前記断面上におけるハニカムセグメントの接合部までの最短距離（L1）が、前記断面上における重心から前記断面上におけるハニカム構造体の外周までの最大距離（L2）の1/10以下である断面を有することを特徴とするハニカム構造体。

2. 前記最短距離（L1）が、前記最大距離（L2）の1/20以下であることを特徴とする請求項1に記載のハニカム構造体。

3. 前記ハニカムセグメントの主成分が、コージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、窒化珪素、リチウムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれる少なくとも1種のセラミックス、Fe-Cr-Al系金属、又は金属SiとSiCとからなることを特徴とする請求項1又は2に記載のハニカム構造体。

4. 前記ハニカムセグメントが、触媒を担持していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

5. 前記触媒が、Pt、Pd及びRhのうちの少なくとも1種であることを特徴とする請求項4に記載のハニカム構造体。

6. 前記ハニカムセグメントの前記流通孔の断面形状が、三角形、四角形及び六角形のうちのいずれかであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

7. 前記個々のハニカムセグメントが、前記流通孔の前記隔壁が濾過能を有し、所定の流通孔については一方の端部を封じ、残余の流通孔については他方の端部を封じてなる構造を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

8. 含塵流体中に含まれる粒子状物質を捕集除去するフィルターとして用いられることを特徴とする請求項7に記載のハニカム構造体。

1/16

図1

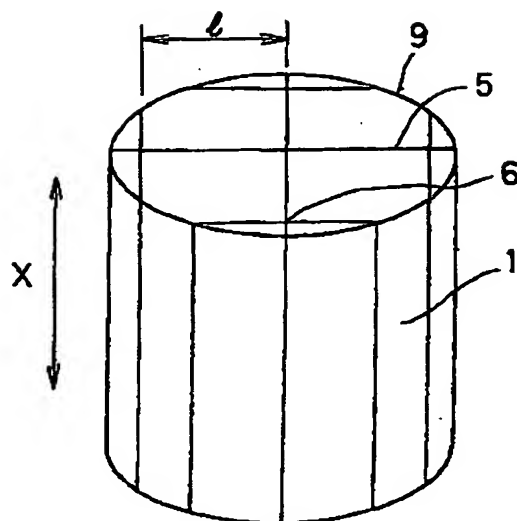
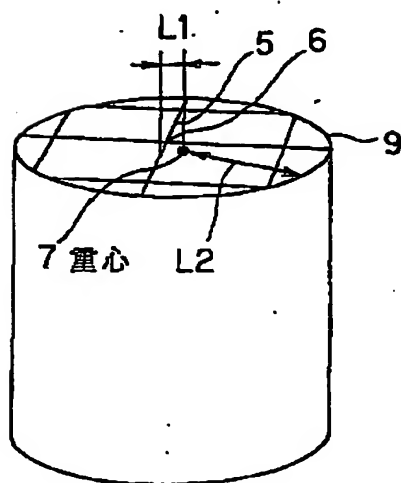


図2



2/16

図3

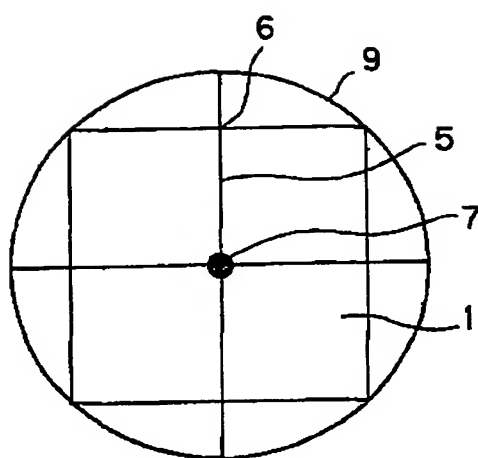


図4(b)

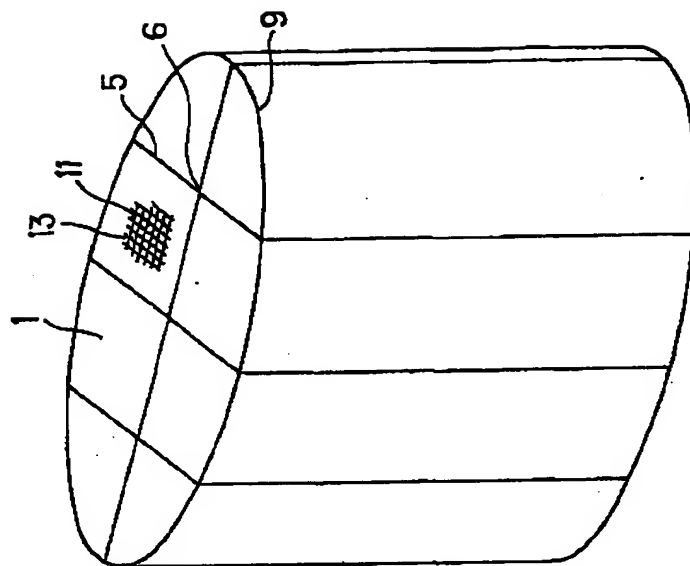
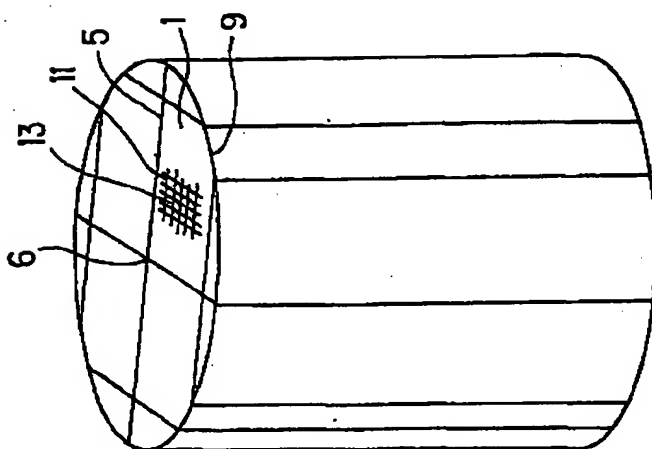
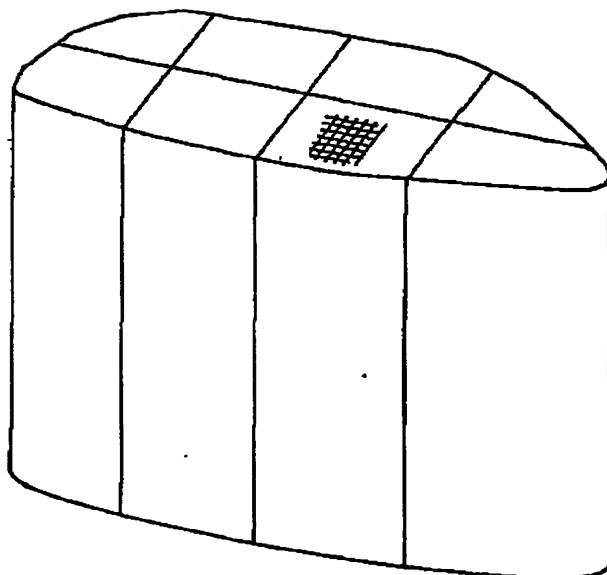


図4(a)



4/16

図5



5/16

図6(c)

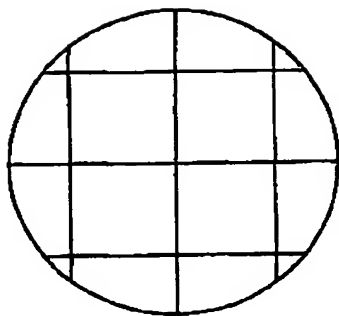


図6(e)

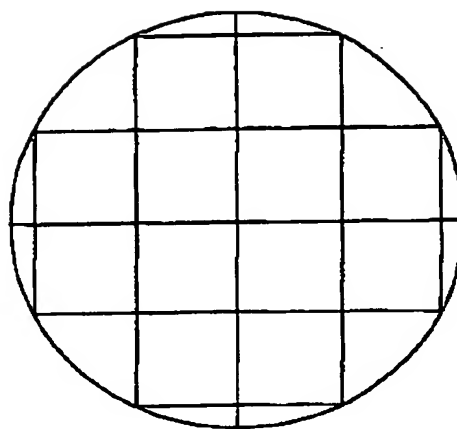


図6(b)

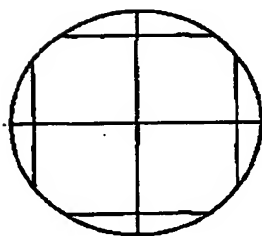


図6(a)

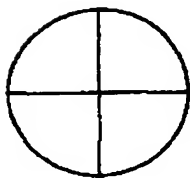


図6(d)

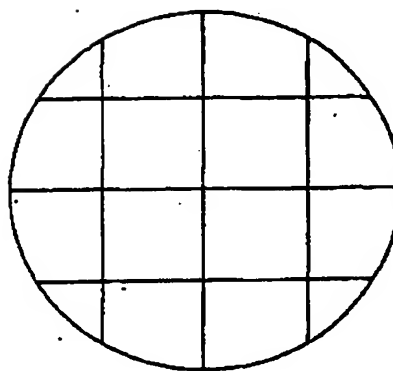


図7(f)

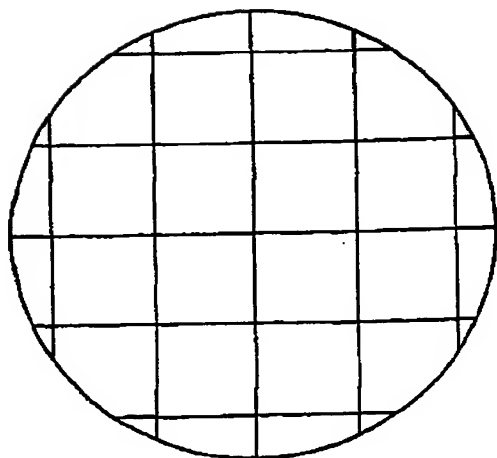


図7(g)

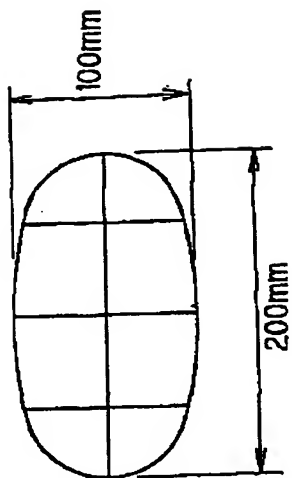


図7(i)

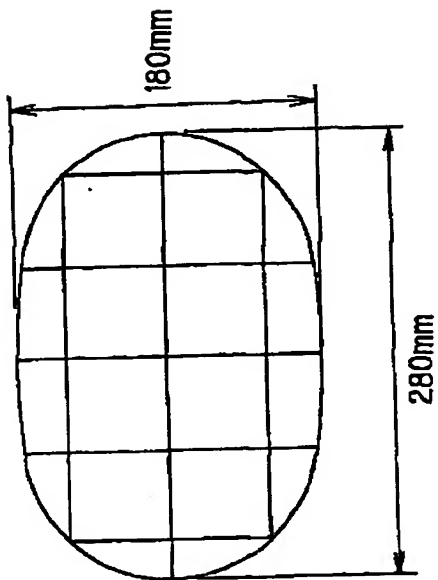


図7(h)

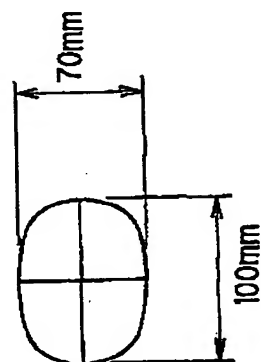


図8(k)

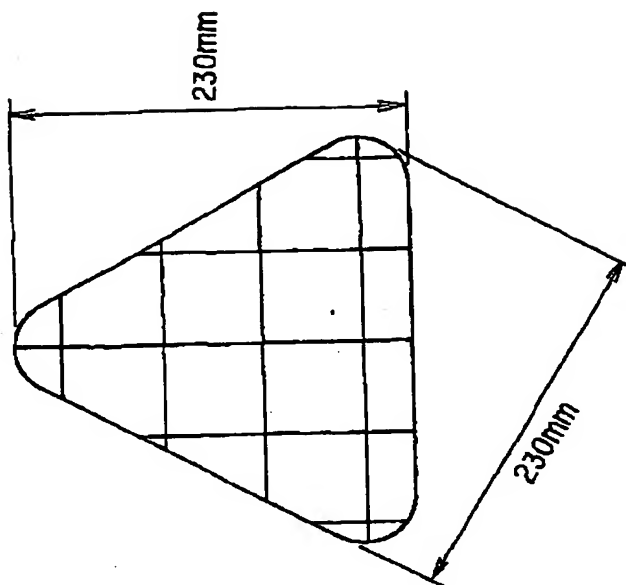


図8(j)

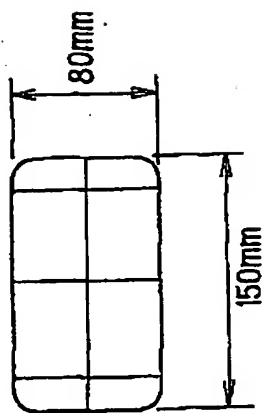


図8(l)

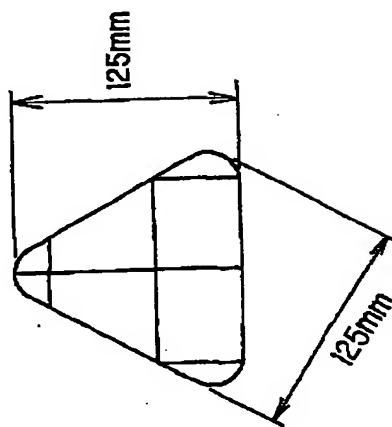


図9(n)

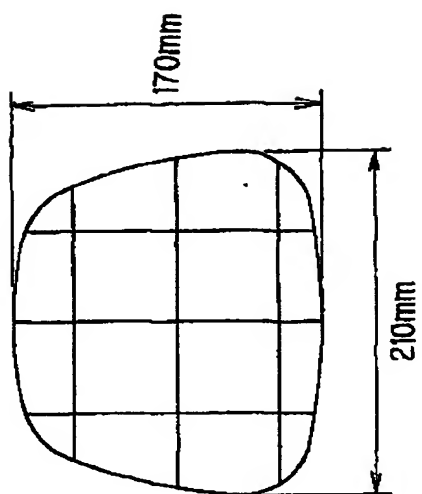


図9(m)

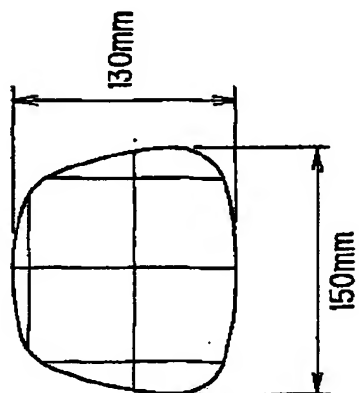
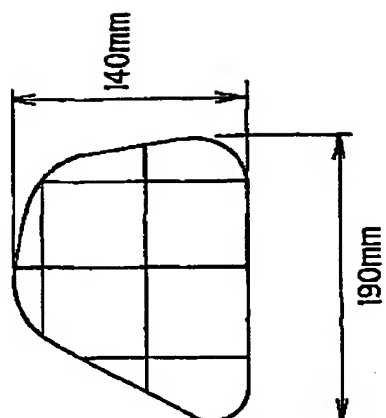
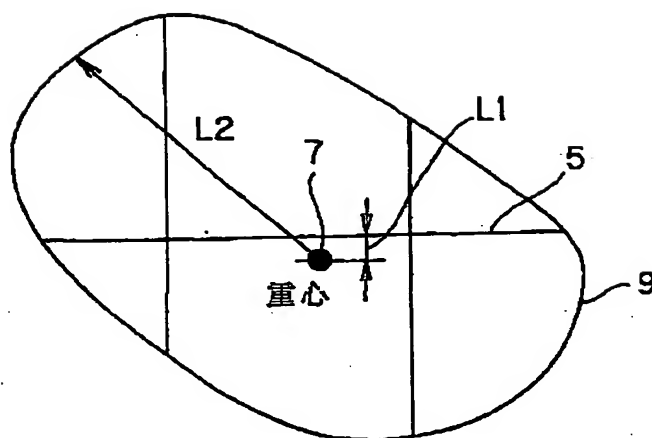


図9(o)



9/16

図10



10/16

図11(r)

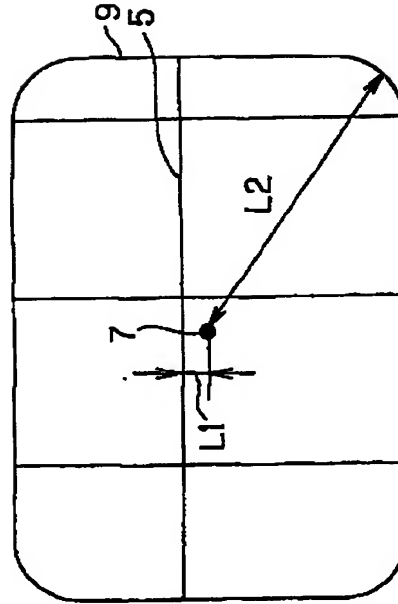
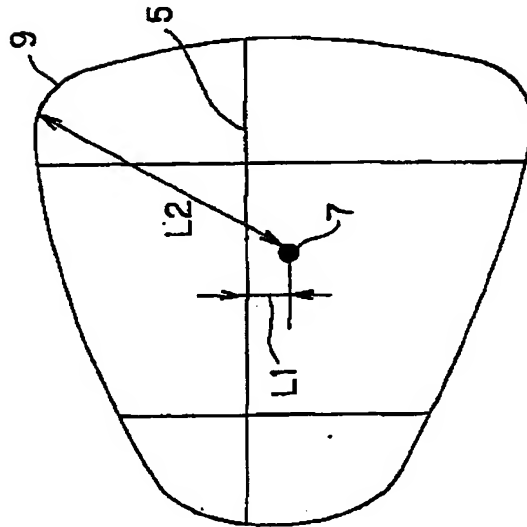
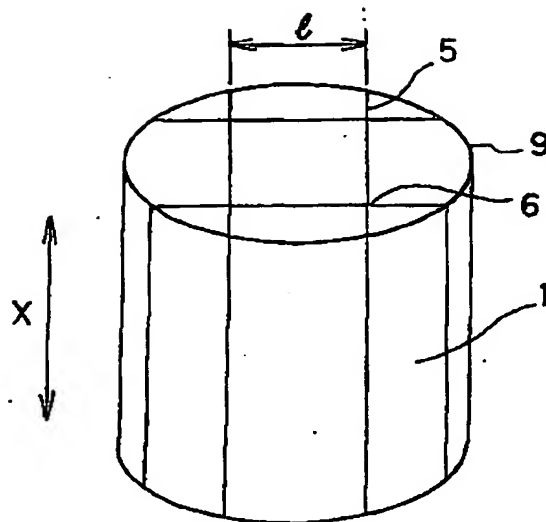


図11(q)



11/16

FIG. 12



12/16

図13(a)

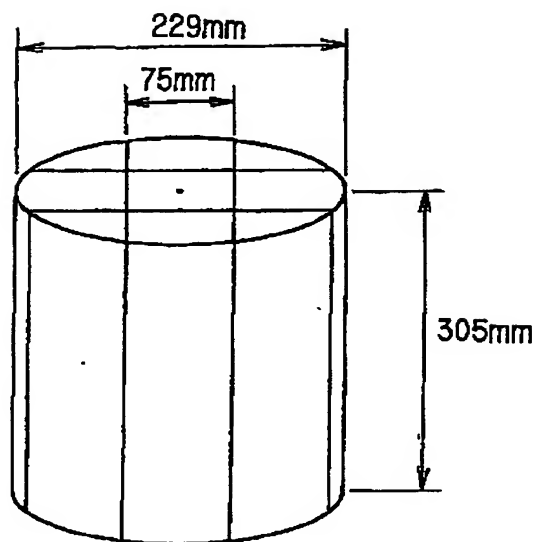


図13(b)

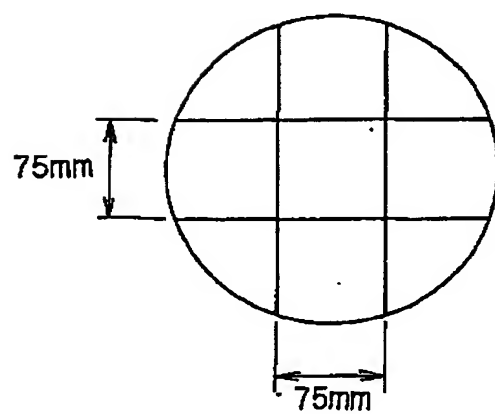


図14(a)

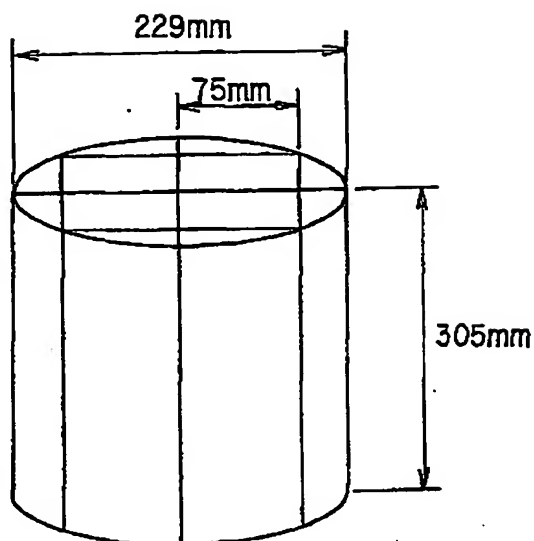


図14(b)

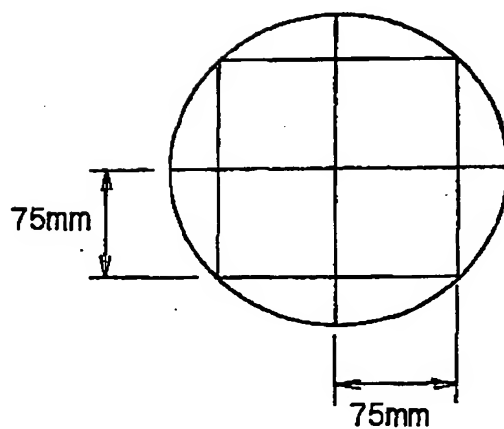


図15(a)

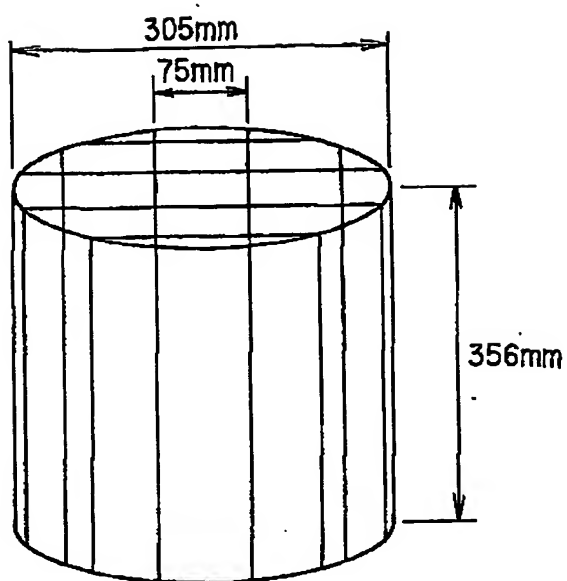
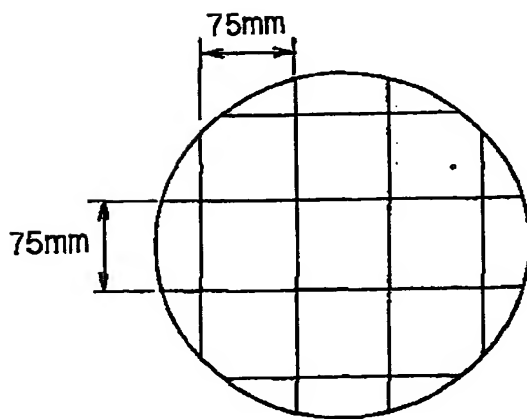


図15(b)



15/16

図16(a)

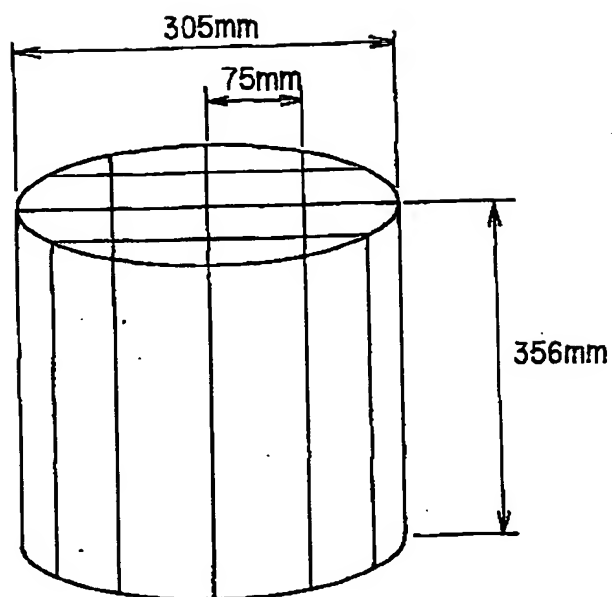


図16(b)

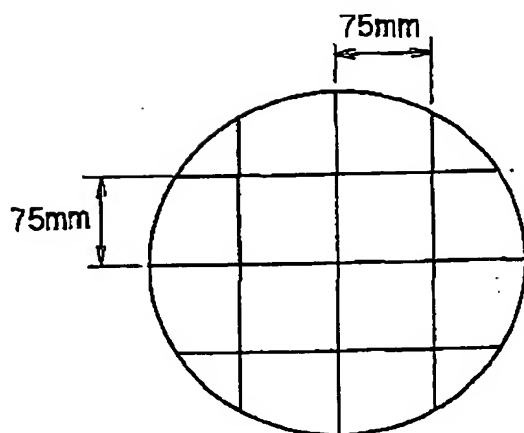
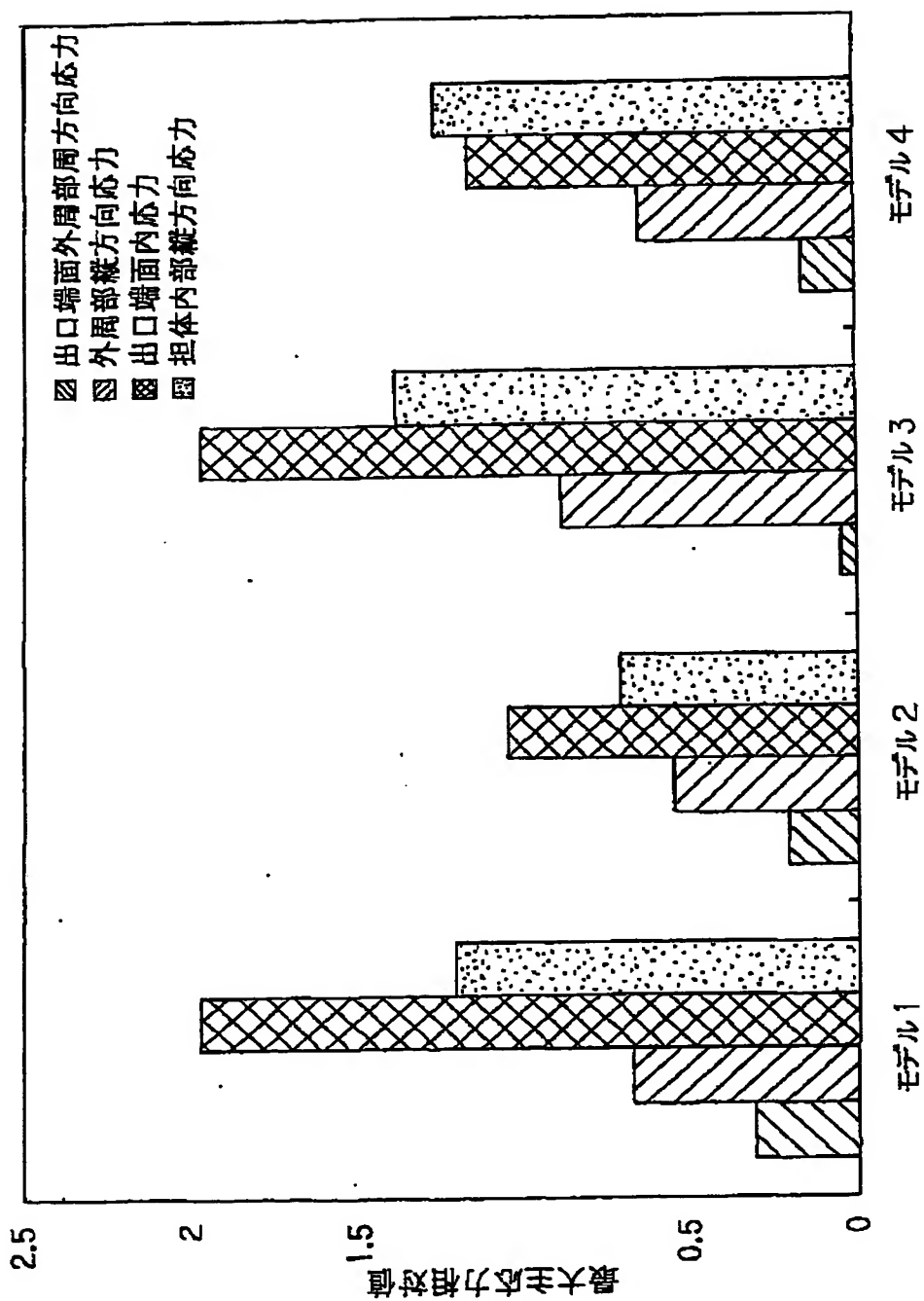


図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-279729 A (Ibiden Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims; Par. Nos. [0020] to [0042]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-3, 6-8 4, 5
Y	US 4849399 A (Allied-Signal Inc.), 18 July, 1989 (18.07.89), Full text & WO 90/00439 A1 & EP 424377 A & JP 3-505836 A	4, 5
X	JP 63-240921 A (Kobe Steel, Ltd.), 06 October, 1988 (06.10.88), Claims; page 4, upper right column, line 14 to lower left column, line 2; Fig. 2 (Family: none)	1, 2, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 June, 2002 (18.06.02)Date of mailing of the international search report
02 July, 2002 (02.07.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101558/1991 (Laid-open No. 50022/1993) (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 02 July, 1993 (02.07.93), Claims; Par. Nos. [0008] to [0009]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 7-241422 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Claims; Par. Nos. [0007] to [0011]; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-8
P,X	JP 2002-60279 A (NGK Insulators, Ltd.), 26 February, 2002 (26.02.02), Claims; Par. Nos. [0032] to [0100]; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/28, B01D53/86, B01J35/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2000-279729 A (イビデン株式会社) 200 0. 10. 10, 【特許請求の範囲】, 段落【0020】～【00 42】, 【図2】～【図4】 (ファミリーなし)	1-3, 6-8 4, 5
Y	US 4849399 A (Allied-Signal Inc.) 1989. 0 7. 18, 全文 & WO 90/00439 A1 & EP 424377 A & J P 3-505836 A	4, 5
X	J P 63-240921 A (株式会社神戸製鋼所) 1988. 10. 06, 特許請求の範囲, 第4頁右上欄第14行～左下欄第2	1, 2, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 06. 02

国際調査報告の発送日

02.07.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新居田 知生

4Q 8618

電話番号 03-3581-1101 内線 6424

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	行, 第2図 (ファミリーなし)	
A	日本国実用新案登録出願3-101558号 (日本国実用新案登録出願公開5-50022号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したCD-ROM (パプコック日立株式会社) 1993. 07. 02, 実用新案登録請求の範囲, 【0008】~【0009】, 【図1】~【図7】 (ファミリーなし)	1~8
A	JP 7-241422 A (松下電器産業株式会社) 1995. 09. 19, 【特許請求の範囲】, 段落【0007】~【0011】, 【図1】, 【図5】 (ファミリーなし)	1~8
PX	JP 2002-60279 A (日本碍子株式会社) 2002. 02. 26, 【特許請求の範囲】, 段落【0032】~【0100】, 【図1】~【図10】 (ファミリーなし)	1~8